

TORFOWISKO WYSOKIE W DOLINIE ODRY U JEJ UJŚCIA DO ZALEWU SZCZECIŃSKIEGO

MIECZYŚLAW JASNOWSKI

WSTĘP

Treścią niniejszego opracowania są wyniki badań geobotanicznych jednego z najbardziej interesujących utworów torfowych Żuław Odrzańskich — wielkiego torfowiska wysokiego, powstałego w najbliższym sąsiedztwie rzeki Odry.

Interesująca geneza i rozwój tego torfowiska, układ stratygraficzny złoża, jak również aktualna struktura szaty roślinnej, nie zostały dotychczas dostatecznie zbadane. Jedyne terenowe badania torfowe datują się z roku 1826 (A. v. Chamisso). Bülow K. 1927 w swoim opracowaniu budowy złóż wysokich Pomorza przytacza dane uzyskane z wierceń Chamisso, nie podejmuje jednak wyjaśnienia rozwoju torfowiska nad Odrą, z uwagi na specyficzny tutaj układ stratygraficzny profilu, odbiegający od innych pomorskich torfowisk wysokich. Przy sposobności wyraża opinię o konieczności szczegółowych badań torfowiska.

Dotychczasowe skąpe dane o torfowisku były ogólnie słabo znane i najczęściej nie wykorzystywane w opracowaniach fizjograficznych i geologicznych terenu. Torfowisko nad Odrą jest wyraźnie i stosunkowo znacznie wypiętrzone (rzędu 3 m), co powoduje mylną interpretację jego obszaru pod względem geomorfologicznym; np. nie wiedząc wogóle o istnieniu torfowiska klasyfikuje się ten teren, jako resztkę dna doliny starszej, zawieszanej nad młodszą doliną Odry (Brinken J., 1948).

Brak jest również opracowań botanicznych szaty roślinnej torfowiska, szczególnie lasów, interesujących z punktu widzenia socjologii roślin i florystyki. Dopiero w ostatnich czasach z botaników Celiński F., 1956 zinwentaryzował tutaj niektóre stanowiska rzadkiej i chronionej paproci, długosza królewskiego (*Osmunda regalis*).

Wyświetlenie dziejowego rozwoju torfowiska wysokiego nad Odrą, dostarcza sporo nowych faktów, dla rekonstrukcji historii Zalewu Szczecińskiego w holocenie, a pod tym względem wiedza nie jest jeszcze dostateczna.

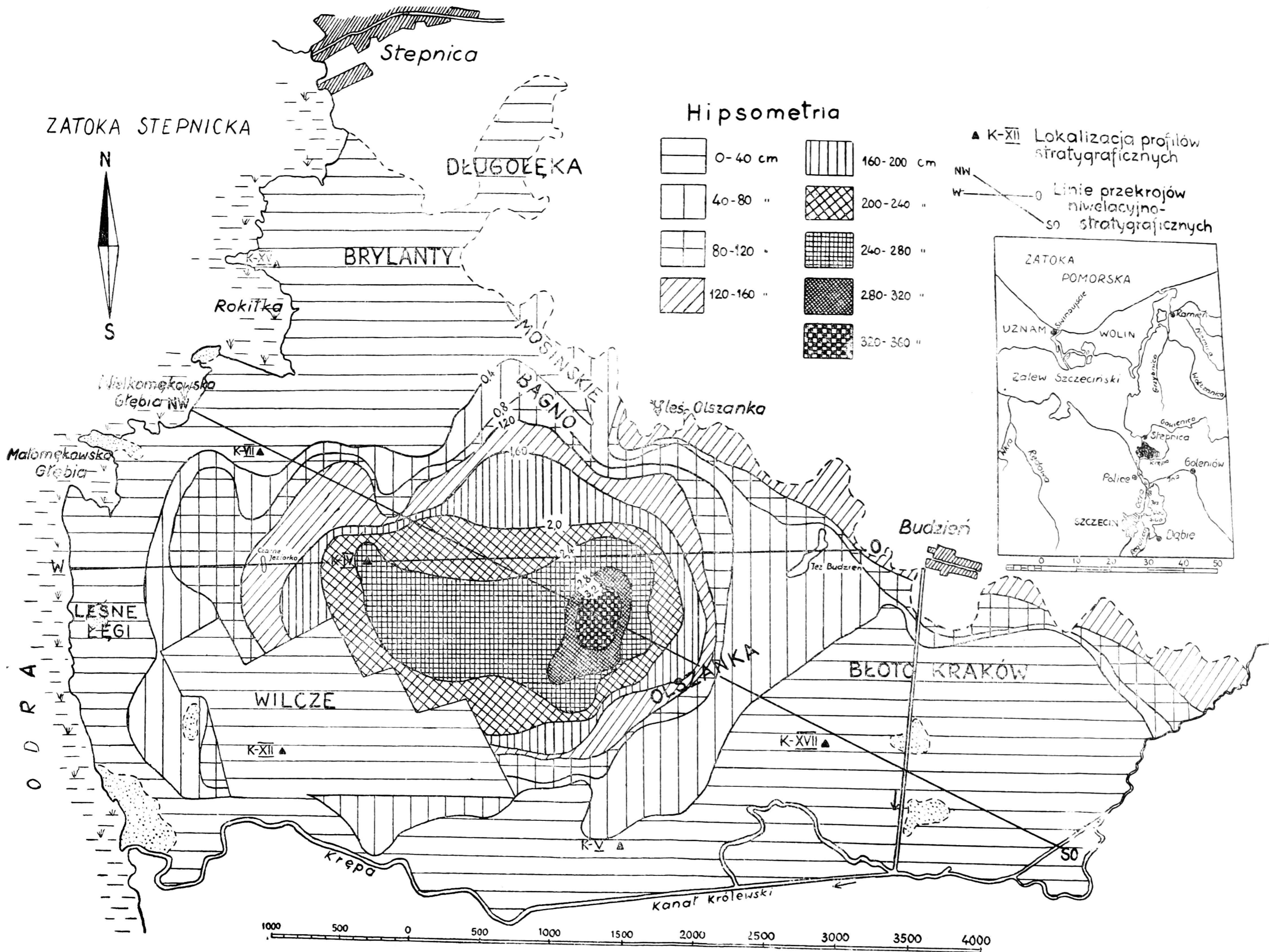
Materiały do tej pracy zostały zebrane w czasie badań prowadzonych od 1956 r. przez Zakład Torfoznawstwa W.S.R. w Szczecinie, zmierzających do monograficznego opracowania wielkich złóż torfu Niziny Szczecińskiej. Wszystkim współpracującym kolegom składam w tym miejscu serdeczne podziękowanie za życzliwą i wydatną pomoc.

I. POŁOŻENIE TORFOWISKA

Zbadane torfowisko wysokie jest częścią olbrzymiego (ca 84 km²) kompleksu torfowego, który rozciąga się szerokim pasem wzdłuż wschodnich wybrzeży jeziora Dąbskiego, od miejscowości Lubczyn, dalej wzdłuż Odry i Roztoki Odrzańskiej, która stanowi południową część Zalewu Szczecińskiego (rys. 1). W poprzek kompleksu przepływają, uchodząc do Odry, dwie rzeki Ina i Krępa. Torfowisko wysokie rozwinęło się u ujścia Odry do Zatoki Stepnickiej, to jest w najbardziej północnej części kompleksu torfowego.

Obiekt obejmujący torfowisko wysokie i pas przyległego torfowiska niskiego, zajmuje obszar 2284 ha. Zachodnią jego granicę stanowi brzeg Odry, rozszerzającej się ku północy, przed ujściem do Zalewu Szczecińskiego, w Zatokę Stepnicką. Południową granicę stanowi ujściowy odcinek, długości ok. 9,5 km, rzeki Krępy. Od północy i wschodu ograniczają torfowisko nieregularną linią grunty mineralne osiedla Stepnicy i wsi Budzień. Grunty graniczne należą do terasy aluwialnej Niziny Szczecińskiej, o jałowych, silnie zbielicowanych glebach, wykształconych na piaszczystych utworach akumulacji rzecznej. Są one prawie całkowicie zalesione i stanowią integralną część masywu leśnego Puszczy Goleniowskiej.

Zalesiona jest także lasami torfowymi mniej więcej połowa obszaru badanego torfowiska. Część leśna, obejmująca cały środek torfowiska, nosi w rejonie zachodnim w widłach Krępy i Odry nazwę Wilcze (lub Wilcze Uroczysko), a w rejonie wschodnim nazwę Olszanka. Tereny otwarte są w dwóch dysjunktywnych, oddzielonych od siebie wspomnianym lasem, kompleksach. Kompleks północny pod Stepnicą dzieli się na trzy rejony łąkowe — tzw. Brylanty, Długołękę i Mosińskie Bagno. Kompleks południowo-wschodni pod Budzieniem, obejmujący łąki nad rzeką Krępą, oraz po obu stronach kanału spławnego Budzień—Krępa nazywa się Błoto Kraków. Otwarty, łąkowy charakter, poza tymi dużymi kompleksami, ma jeszcze rejon tzw. Leśnych Łęgów, stanowiący stosunkowo wąski pas torfowiska wzdłuż Odry.



Rys. 1. Plan sytuacyjny i hipsometria torfowiska wysokiego u ujścia Odry

II. UKSZTAŁTOWANIE POWIERZCHNI TORFOWISKA

Ukształtowanie powierzchni torfowiska jest w poszczególnych rejonach fizjologicznych zróżnicowane. Konfigurację terenu przedstawia plan hipsometryczny (rys. 1). Hipsometrię torfowiska opracowano na podstawie 171 pomiarów niwelacyjnych. Pierwszym stwierdzeniem, jakie wynika z hipsometrii jest wyjątkowo niskie położenie torfowiska w stosunku do powierzchni wód w Odrze i Zalewie, a poziom tych ostatnich równy jest tutaj mniej więcej poziomowi Bałtyku. Po drugie hipsometria wykazuje stosunkowo znaczne wypiętrzenie części centralnej torfowiska, w postaci wielkiej kopuły, typowej dla torfowisk wysokich, rozwijających się w klimacie morskim.

Najniżej położone są kompleksy łąkowe. W rejonie pod Stepnicą powierzchnia torfowiska Brylanty i Długoleka wznosi się tylko średnio 0,2 m (wahania od 0,09 m do 0,37 m) nad średni stan wód Zatoki Stepnickiej. Odwodnienie grawitacyjne jest tutaj z tych powodów niemożliwe i teren opanowany jest przez bagienne zespoły wysokich turzyc (*Magnocaricion*). Wysoki poziom wód Zalewu powoduje w tym rejonie, oprócz zabagnienia, jeszcze interesujący proces erozji torfowiska. Powierzchnia utworzonego w przeszłości torfowiska była znacznie większa i obejmowała teren dzisiejszej Zatoki Stepnickiej. Obecnie areał złoża zmniejsza się na drodze abrazji; Wody Odry wcinają się licznymi zatokami coraz dalej w głąb torfowiska. Stwierdzono to zjawisko w wyniku przeprowadzonych sondowań w zatoce Rokitka. Pod warstwą wody grubości 1,5 m znajduje się do 2 m torfu. Nie ulega zatem wątpliwości, że zasięg torfowiska był kiedyś większy i zmniejszył się przez wtórne zatopienie terenu.

W podobnej sytuacji znajduje się wąski pas torfowiska wzdłuż Odry — Leśne Łęgi. Niskie położenie (do 0,34 m) powoduje, że Leśne Łęgi są narażone na coroczne wylewy rzeki i podtopienie sprzyjające wegetacji szuwarów (*Phragmition*).

W rejonie Błota Kraków i w pasie wzdłuż Krępy deniwelacje powierzchni są także średnio rzędu 0,2 m. Zabagnienie jest tutaj jednak mniejsze, ponieważ teren odznacza się lepszym drenażem, głównie w wyniku uregulowania meandrującej Krępy i dzięki przekopaniu głębokiego, szerokiego i spławnego kanału, biegnącego w poprzek torfowiska od wsi Budzień do rzeki. Stąd dominującą rolę w szacie roślinnej odgrywają tutaj zespoły wilgotnych łąk kaczynicowych (*Calthion*).

Najbardziej odmienny charakter ma kompleks centralny, prawie w całości porośnięty przez torfowiskowe lasy. Jest to właściwe torfowisko wysokie, wypiętrzające się wyraźnie nad poziom opisanych uprzednio

terenów łąkowych. Kształt jego jest eliptyczny, o rozpiętości przestrzennej ca 4 km, równoleżnikowo, prostopadle do Odry i ca 2,5 km, południkowo, prostopadle do Krępy; zasięg złoża wysokiego ustalony na podstawie sondowań i wierceń zajmuje obszar 1060 ha. Torfowisko ma postać kopuły spłaszczonej w środku i wyraźnie, dość ostro opadającej w kierunku obrzeży. Najlepiej podnoszenie się powierzchni torfowiska i kształt kopuły można prześledzić na profilach niwelacyjno-stratygraficznych (rys. 4 i 5). Wzniesienie na torfowisku da się również łatwo obserwować w terenie. Wielkości, wyrażające wypiętrzenie powierzchni złoża wysokiego są stosunkowo znaczne. Najwyższe miejsce, jak wynika z pomiarów niwelacyjnych zlokalizowane jest w pobliżu środka kopuły, w części południowo-wschodniej i przekracza wysokość 3,2 m (najwyższy punkt 3,32 m).

W części południowo-zachodniej złoża wysokiego prowadzona była w przeszłości intensywna eksploatacja torfu. Śladów tej eksploatacji już się jednak prawie nie dostrzega, ponieważ potorfia zostały wyrównane, a teren zagospodarowany (pozostały relikty w postaci szlachetnych traw). Świadectwem tego rodzaju gospodarki jest w tym rejonie wyraźne obniżenie powierzchni torfowiska, do średniej wysokości 0,3 m n. p. m. (rys. 1). Pomiarów niwelacyjnych wykazały tutaj nawet obszary depresyjne, np. w pobliżu Leśnych Łęgów wysokości do — 0,11 m. Sztuczne pochodzenie depresji potwierdza występowanie torfów wysokich w stropie pozostawionego złoża, o budowie nawiązującej do profili innych rejonów.

III. BUDOWA ZŁOŻA

Budowa stratygraficzna torfowiska opracowana została w oparciu o wyniki badań terenowych i laboratoryjnych. W terenie wykonano 19 wierceń z pobraniem wszystkich próbek z profili, 80 sondowań z oznaczeniem połowym stopnia rozkładu i gatunku torfu, oraz pobrano 1 monolit torfu wysokiego. Z pobranych w wyniku wierceń próbek torfu wykonano 279 analiz na popielność, oraz 232 oznaczeń mikroskopowych stopnia rozkładu i 266 oznaczeń składu botanicznego.

Torfowisko ma budowę stratygraficzną bardzo urozmaiconą. W niektórych rejonach złoża budują w całości torfy niskie, w innych rejonach w profilach występują, oprócz warstw torfów niskich, także torfy wysokie i przejściowe. W sedymentacji torfowej wzięły udział liczne gatunki torfów, co wskazuje na wielokierunkowy rozwój torfowiska. Stwierdzono następujące gatunki torfu: torfy niskie = turzycowy, turzycowo-trzcinowy, trzcinowy, turzycowo-mszysty, turzycowo-drzew-

ny i drzewny (olchowy i brzozowy); torfy przejściowe = turzycowy ze sfagnami, turzycowo-drzewny ze sfagnami i drzewny ze sfagnami; torfy wysokie = sfagnowy, wełniankowo-sfagnowy i wełniankowy.

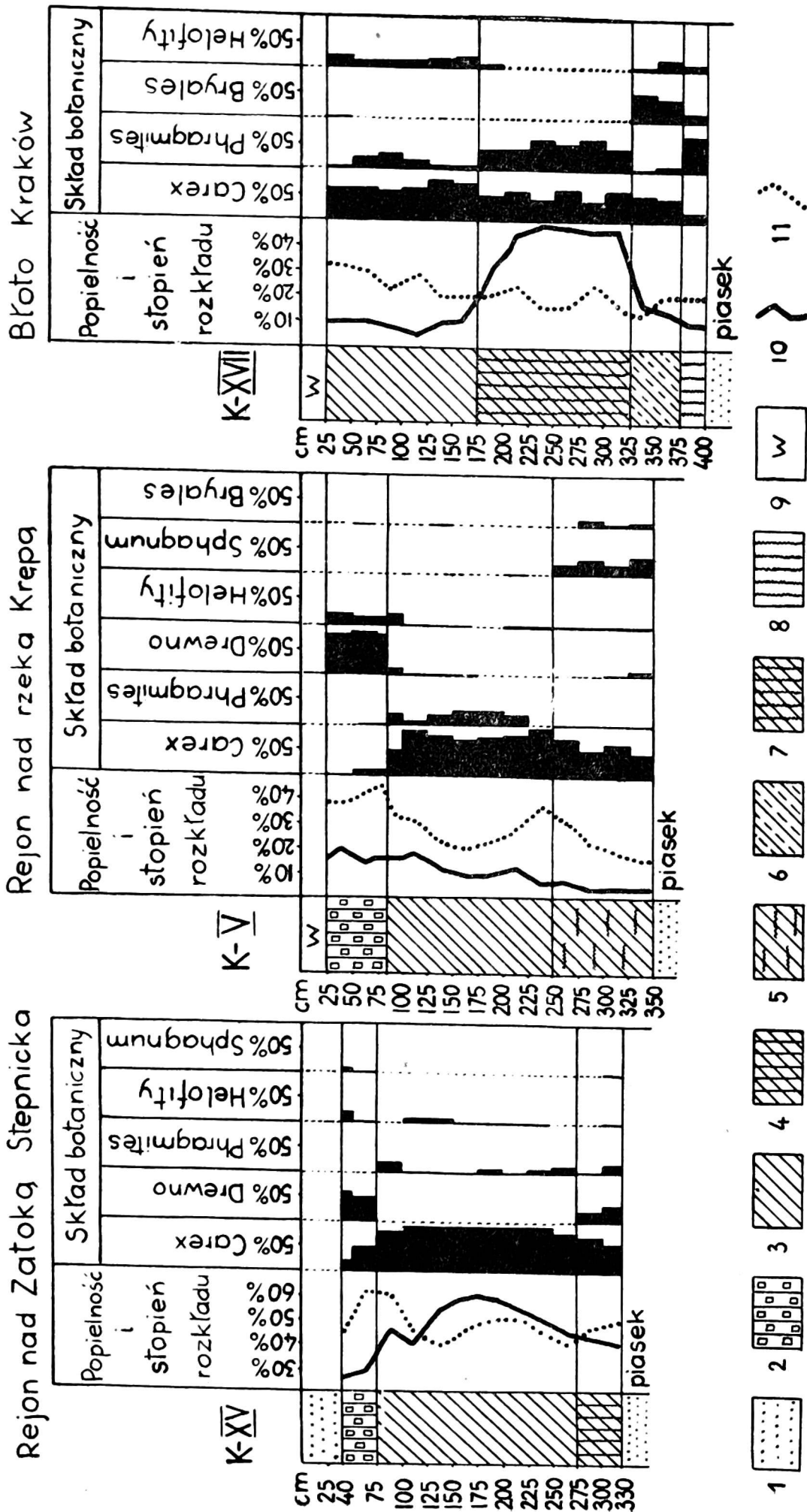
1. Torfowiska niskie otaczające złożę wysokie

a) Rejon nad Odrą i Zatoką Stepnicką.

Budowę złoża w rejonie północnym torfowiska nad Zatoką Stepnicką ilustruje profil z wiercenia K—XV, przedstawiony na rys. 2*). Profil ten charakteryzuje typowy dla rejonu układ stratygraficzny. Sedymentacja torfowa rozpoczęła się tutaj bezpośrednio na piasku. Spąg złoża buduje torf turzycowo-drzewny, w warstwie rzadko przekraczającej 0,3 m. Poziomy nad nim zajmuje torf turzycowy, przeważnie zamulony (popielność średnia 46,6%) i stosunkowo znacznie rozłożony (średnio 48,9%). W niektórych innych profilach rejonu stwierdzono w warstwie torfu turzycowego wkładki torfu z większym udziałem trzciny, nie zmienia to jednak pozostałych cech torfu. Opisana warstwa torfu bagienego osiąga miąższość 2 m. W stropie złoża na całym prawie areale rejonu występuje warstwa torfu leśnego, grubości 0,35 m (do 0,8 m). Głównym składnikiem jest tutaj drewno i korowina olszy czarnej (*Alnus glutinosa*). W porównaniu z torfem turzycowym, torf drzewny jest mniej popielny (średnio 28%), zwiększa się natomiast jego stopień rozkładu do 62%. Zachodnia część rejonu, to jest pas przy brzegach Zatoki Stepnickiej (do 0,8 km szerokości) posiada na złożu torfowym nakład mineralny, zmiennej miąższości od 0,4 m do 1,3 m. Jest to wynik refulacji torfowiska, przy pomocy namulów wydobytych z toru żeglugowego Odry i Zalewu.

Miąższość złoża opisywanego rejonu jest zróżnicowana. W części zachodniej (tzw. Brylanty) złożę osiąga grubość 3 m, w kierunku wschodnim natomiast się wypłyca. Na obszarze Długołęki wypłylenie dochodzi do 0,3 m, a charakterystycznym zjawiskiem jest tutaj wykształcenie na przejściu do gruntów mineralnych tzw. gleb torfiasto-mineralnych (wg klasyfikacji Tomaszewskiego). Gleby te oznaczają się obecnością na powierzchni, silnie zapiaszczonej, cienkiej (ok. 25 cm) warstwy torfu, która odcina się dość ostro od głębszych warstw mineralnych (piasek). Utwory te należy traktować, jako fazę inicjalną zatorfień. Na skutek jednak deficytu wody głównie w wyniku melioracji, proces akumulacji torfu został przerwany, a gleby te przekształcają się

*) Zamiast zestawienia tekstowego cech charakteryzujących poziomy torfowe (popielność, stopień rozkładu, skład botaniczny), budowę profili przedstawiono graficznie.



Rys. 2. Profile stratygraficzne torfowisk niskich otaczających torfowisko wysokie. Objasnienie znaków: 1 — utwory mineralne, 2 — torf drzewny olchowy, 3 — torf turzycowy, 4 — torf turzycowo-drzewny, 5 — torf turzycowo-sfagnowy (przejsciowy), 6 — torf turzycowo-mszysty, 7 — torf turzycowo-trzciniowy, 8 — torf trzciniowy, 9 — wierzchnia zloza, 10 — procentowa popielnosc torfu, 11 — procentowy stopien rozkladu torfu

dość szybko w tzw. murze. Omawiane gleby występują przy badanym torfowisku, na łącznym areale 243 ha.

Łączący się z opisanym rejonem wąski pas torfowiska wzdłuż Odry (Leśne Łęgi) zalegają również torfy niskie, silnie zamulone. Miąższość złożeń jest tutaj tylko większa, maksymalnie 6,7 m, a profile budują głównie torfy turzycowo-trzcinowe i trzcinowe.

b) Rejon nad Krępą.

Dla scharakteryzowania budowy stratygraficznej torfowiska niskiego w rejonie południowym wybrano dwa typowe profile, przedstawione na rys. 2. Profil K — V charakteryzuje układ stosunków w złożu w wąskim pasie, szerokości ok. 0,5 km, wzdłuż Krępy, w jej dolnym biegu. Profil ten pochodzi z wiercenia wykonanego nad Krępą, mniej więcej 3,0 km od jej ujścia. Profil K — XVII jest typowy dla obszaru torfowego wzdłuż środkowego odcinka Krępy (tzw. Błoto Kraków); wiercenie wykonano na zachodnim brzegu kanału Budzień—Krępa; w odległości ok. 1,0 km od jego ujścia do rzeki.

Stratygrafię złoża nad Krępą, jak informuje profil K — V rozpoczyna na podłożu z drobnoziarnistego piasku torf przejściowy, warstwą grubości 1,0 m. W budowie jego biorą udział szczątki turzyc, głównie korzonki, oraz torfowce. Ilość *Carices* waha się od 47% do 76%, *Sphagnum* od 19% do 32%; wśród torfowców reprezentowane są ekoelementy mezotroficzne, to jest gatunki sekcji *Cuspidata* i *Subsecunda*. Poza tym nielicznie mchy rzędu *Bryales* — *Drepanocladus*, *Calliergon*, drewno i korowina — *Betula*, *Salix*, oraz zioła bagienne, z oznaczalnych *Menyanthes trifoliata* i *Calla*. Torf turzycowo-sfagnowy odznacza się niską popielnością (wahania od 5,1% do 7,6%) i niskim stopniem rozkładu (wahania od 18,4% do 31,5%). Środkowe poziomy złoża w tym rejonie buduje z kolei torf turzycowy; w niektórych okolicach, bliżej Odry, zastępuje go torf turzycowo-trzcinowy. Miąższość poziomego turzycowego zmienna, z reguły jednak ponad 1,5 m. Popielność i stopień rozkładu torfu turzycowego, w porównaniu z warstwą spągową wzrasta, a ze składu botanicznego ubywają całkowicie torfowce i drewno, podnosi się natomiast udział trzciny. Warstwę stropową złoża buduje wszędzie w rejonie Krępy torf leśny. Główny zrąb w składzie botanicznym stanowi drewno olszy czarnej (*Alnus glutinosa*). Grubość warstwy torfu olchowego dochodzi w niektórych miejscach do 1,0 m. Popielność tego torfu podnosi się do 20,2%, a stopień rozkładu do 44,0%. Miąższość złoża w pasie nad Krępą jest największa przy rzece, do 5,35 m; w miarę oddalania się od Krępy złoża się wypłyca do rzędu miąższości 3,5 m.

Na obszarze Błota Kraków sedymentacja torfowa również rozpoczęła się bezpośrednio na piasku; tylko w dwóch niewielkich przestrzennie za-

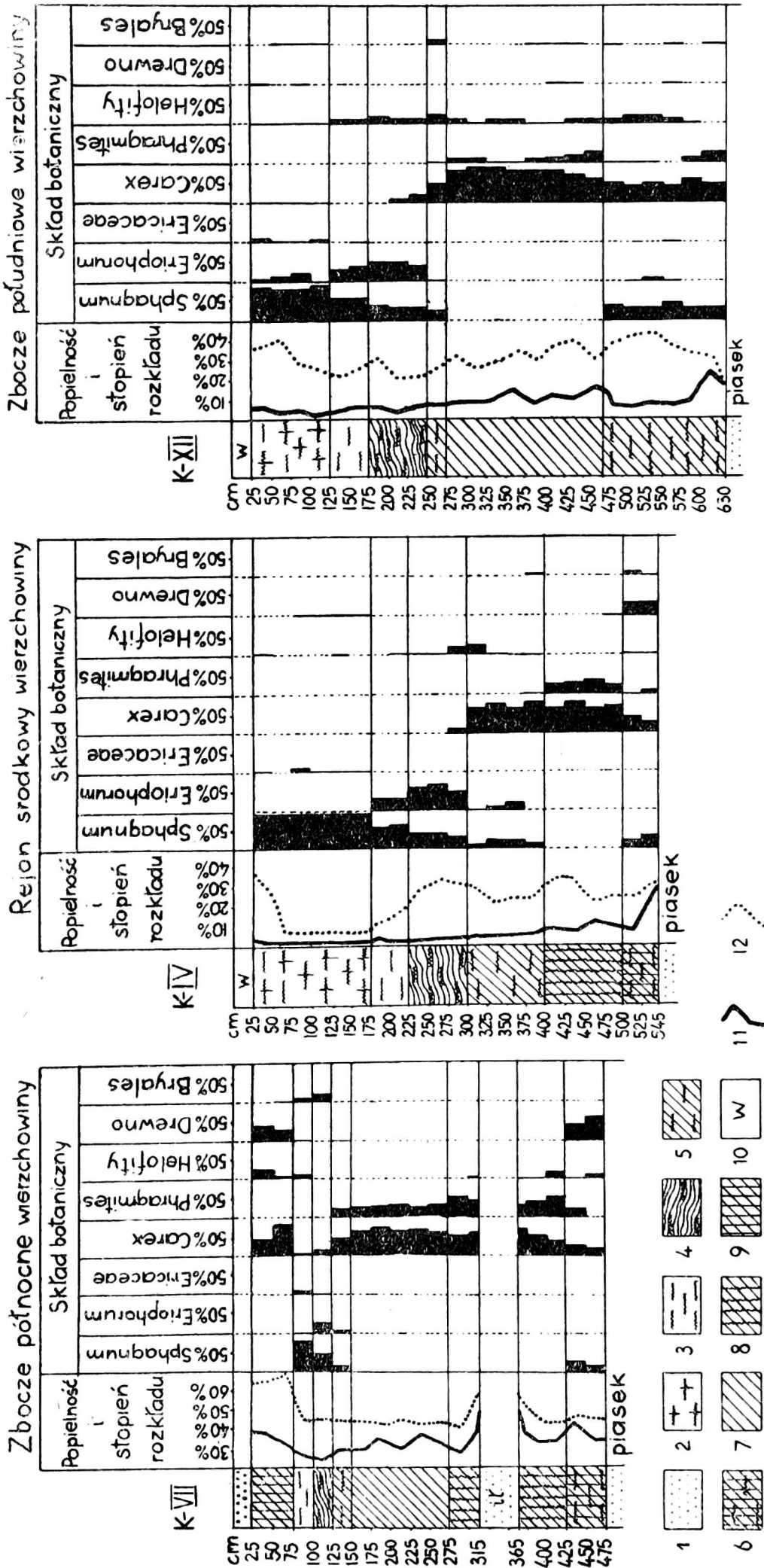
padliskach, w zakolu Krępy w okolicy Kanału Królewskiego i wokół jeziora Budzień (por. profil WO, rys. 4) torf podścielony jest gytą. Złoże torfowe należy w całości do typu niskiego. W spągu złoża, jak to ilustruje profil K — XVII, zamiast torfu przejściowego, zalegającego na dnie torfowiska w dolnym biegu Krępy, występuje torf niski turzycowomyszasty. Mchy *Drepanocladus Sendtneri*, *D. intermedius*, *Calliergon giganteum* stanowią składnik tego torfu w ilości do 38%, a turzyce do 50%. Średnia popielność torfu wynosi 16,8%, a średni stopień rozkładu 30%, miąższość 0,5 m. Opisany charakter warstw spągowych cechuje najbardziej pospolitą budowę złoża na obszarze Błota Kraków. Istnieją jednak gdzieś niegdzie pewne modyfikacje. Mianowicie może wystąpić cienka wkładka torfu trzcinowego pod torfem turzycowo-mszystym, jako faza inicjalna torfowiska na piasku. Ma to miejsce w sąsiedztwie rzeki; wykazuje ją także profil K — XVII. Zdarza się również brak torfu turzycowo-mszystego, a zastępuje go w spągu torf drzewny (olchowy). Taką budowę podstawy złoża stwierdzono w pasie kontaktującym z gruntami mineralnymi.

Nad warstwą spągową zalegają aż do stropu torfy niskie zielne. Sedymentację na warstwie spągowej, niezależnie od budującego ją gatunku torfu rozpoczynają torfy turzycowo-trzcinowe. Są one silnie zapiaszczone (popielność rzędu 50%) i odcinają się ostrą granicą, od warstwy poprzedniej. Miąższość warstw torfu o tym charakterze dochodzi do 1,5 m. Z kolei udział trzciny w budowie torfu maleje i w górnych poziomach, aż do powierzchni utrzymuje się torf turzycowy. Torf ten odznacza się stosunkowo niską popielnością, poniżej 10% i średnim stopniem rozkładu, do 30%. Miąższość warstw torfu turzycowego osiąga 2,0 m.

Złoże obszaru Błota Kraków ma zmienną grubość, w pobliżu Krępy jest płytkie, 1—1,5 m, dalej od rzeki dno opada do ponad 4 m.

2. Torfowisko wysokie

Dla scharakteryzowania budowy stratygraficznej torfowiska wysokiego wybrano trzy typowe profile, reprezentujące różne rejony złoża, północny, środkowy i południowy. Profil K — VII (rys. 3) charakteryzuje układ stosunków w złożu w opadającym ku północy, w kierunku Zatoki Stepnickiej, zboczu kopuły; wiercenie wykonano w odległości 1 km, w kierunku SO od Wielkomekowskiej Głębi (zatoka). Profil K — IV informuje o budowie stratygraficznej środka kopuły torfowiska wysokiego; wiercenie wykonano przy Czarnej Drodze w połowie odległości między leśniczówką Olszanka, a latarnią nawigacyjną nad Odrą. Profil K — XII przedstawia budowę złoża wysokiego na zboczu połud-



Rys. 3. Profile stratygraficzne torfowiska wysokiego. Objaśnienie znaków: 1 — utwory mineralne, 2 — torf sfagnowy fuscum, 3 — torf sfagnowy magellanicum, 4 — torf welniankowo-sfagnowy, 5 — torf welniankowo-sfagnowy (przejściowy), 6 — torf drzewno-sfagnowy (przejściowy), 7 — torf turzycowy, 8 — torf turzycowo-trzcinowy, 9 — torf turzycowo-drzewny, 10 — wierzchnia złoża, 11 — procentowa popielność torfu, 12 — procentowy stopień rozkładu

niowym, opadającym w kierunku Krępy; punkt wiercenia oddalony jest 0,9 km od rzeki w okolicy Uroczyska Wilcze.

Jak wynika z porównania profili wybranych, a także wszystkich innych, wykorzystanych dalej w przekrojach niwelacyjno-stratygraficznych, seria sukcesyjna w złożu torfowiska wysokiego, jest na całym obszarze jednakowa. Mianowicie idąc od podłoża, do powierzchni zalegają następujące typy torfów: torf przejściowy → torf niski → torf przejściowy → torf wysoki. Modyfikacje regionalne odnośnie gatunków torfów w obrębie tej serii charakteryzują wybrane profile.

a) Z b o c z e p ó ł n o c n e w i e r z c h o w i n y.

W rejonie północnym kopuły, zwróconym ku Zatoce Stepnickiej sedymentację torfową na piasku rozpoczęła fitocenoza leśna (profil K — VII, rys. 3). Grubość warstwy torfu drzewnego jest wszędzie mniej więcej rzędu 0,5 m, popielność średnia 21%, stopień rozkładu 26%. Wśród szczątków budujących torf wyróżniono: *Betula*, *Salix*, *Alnus*, razem do 55%, korzonki *Carices* ca 25%, *Phragmites communis* do 22%, oraz *Sphagnum* do 13% i zioła bagienne. Wśród torfowców dominują przedstawiciele sekcji *Palustria*, w mniejszej ilości sekcji *Acutifolia* i sporadycznie cfr *Sphagnum squarrosum*. W innych profilach tego rejonu domieszka *Sphagnum* w torfie leśnym może wzrosnąć do 30%, a w składzie pojawiają się także gatunki sekcji *Cuspidata* (dużo *Sphagnum recurvum* s. l.).

Nad torfem drzewnym przejściowym, ostro odgraniczony zalega torf niski turzycowo-trzcinowy. Grubość tej warstwy jest zmienna, średnio ok. 1,5 m. Torf wykazuje często zapiaszczenie lub zailenie, a bliżej Zatoki (profil K — VII) stwierdzono zaburzenie sedymentacji torfowej w omawianym poziomie w postaci warstw namulów mineralnych (popielność do 83%, miąższość do 0,5 m). Mniej więcej od połowy grubości złoża ilość trzciny w składzie botanicznym maleje i z kolei następuje torf niski turzycowy, o stosunkowo niewielkiej popielności (11,5%) i rozkładzie (24%). W stropie tej warstwy do turzyc dołączają się z reguły torfowce (*Cuspidata*) i charakter utworu zmienia się na przejściowy.

Górne poziomy złoża, w zależności od położenia na zboczu kopuły, zalega różnej grubości warstwa torfów wysokich. Najczęściej buduje ją w dole torf wełniankowo-sfagnowy (*Eriophorum vaginatum* i *Sphagna* sekcja *Cuspidata*), a w górze torf sfagnowy, głównie *Sphagnum fuscum* z wkładkami *Sph. magellanicum*.

Na skraju wierzchowiny torfowiska wysokiego, w pobliżu Zatoki Stepnickiej istnieją pewne modyfikacje w budowie stropu złoża. Najczęściej brak jest warstwy torfu wełniankowo-sfagnowego, a sukcesję na torf przejściowy turzycowo-sfagnowy stanowi wprost torf sfagnowy. Poza tym zdarza się, że torf sfagnowy z kolei przykryty jest torfem ni-

skim bagienno-leśnym. Informuje o tym zjawisku profil K — VII (rys. 3). Tu skład botaniczny radykalnie zmienia się, ustępują całkowicie torfowce, a torf tworzy drewno (*Alnus glutinosa*), oraz szczątki turzyc i bagiennych ziół. Las o tym charakterze żyje na obszarze badanym do chwili obecnej.

W niektórych miejscach na złożu, zamiast wierzchnicy torfowej istnieje nakład mineralny. Przypuszczalnie jest to refulat, pochodzący z pogłębiania toru żeglugowego Odry.

b) Rejon środkowy wierzchołkowy.

Stratygrafia środkowego, najbardziej wyniesionego rejonu torfowiska wysokiego przedstawiona jest na profilu K — IV. W spodzie na piasku znajduje się warstwa torfu przejściowego zbudowanego ze szczątków drzew (*Betula*, *Salix*, *Alnus*), ziół bagiennych i torfowców (*Sphagnum* sekcje *Cuspidata*, *Palustria*, *Acutifolia*). Na tej warstwie, podobnie jak wszędzie zalega torf niski turzycowo-trzciniowy o mniejszej jednak niż gdzie indziej popielności i bez zapiaszczenia; popielność do 12,6%, stopień rozkładu do 33,6%.

Na torfie niskim odłożyła się z kolei warstwa, grubości do 1,0 m, torfu przejściowego turzycowo-sfagnowego. Torf ten odznacza się niską popielnością średnio 5,5% i niewielkim rozkładem, średnio 25%. Budują go korzonki turzyc (m. in. rozpoznano *Carex lasiocarpa*, *C. limosa*) oraz torfowce. Gatunki torfowców należą głównie do sekcji *Cuspidata* (*Sphagnum recurvum* s. l.), *Subsecunda* i *Palustria* (mało). Poza tym do częstszych szczątków spotykanych w tym torfie należą: *Menyanthes trifoliata*, sporangia paproci, *Eriophorum vaginatum* i mchy — *Drepanocladus intermedius*, *D. vernicosus*, *D. fluitans*, *Calliergon stramineum* i sporadycznie *Aulacomnium palustre*.

Na torfie turzycowo-sfagnowym mniej więcej od połowy miąższości złoża, aż do stropu występuje pokład torfu wysokiego, średniej grubości 3,0 m, maksymalnie 4,0 m (sonda 70). Torf wysoki*) zróżnicowany jest na torf wełniankowo-sfagnowy w spodzie i czysty torf sfagnowy w poziomie dalszym, aż do powierzchni. Torf wysoki odznacza się tutaj bardzo niską popielnością (1,3—3,8%) i słabym stopniem rozkładu. Niewielki zwłaszcza rozkład cechuje torf sfagnowy (wahania od 5,0% do 11,0%).

c) Zbocze południowe wierzchołkowe.

Układ stratygraficzny dla rejonu południowego torfowiska wysokiego, rozciągającego się równoległe do rzeki Krępy, reprezentuje profil K — XII.

*) Szczegółowa budowa i sukcesje w torfie wysokim opracowane zostały osobno w następnym rozdziale.

Sedymentację torfową rozpoczynają tutaj na piasku formacje roślinne otwarte, a nie jak na obszarze północnym bagienne lasy. Powstaje stąd pokład torfu turzycowego o dużym udziale *Sphagnum*. Grubość warstwy spągowej torfu turzycowo-sfagnowego (przejściowego) waha się w dość znacznych granicach, może jednak osiągnąć 2,0 m. Popielność torfu wynosi średnio 7,8%, a stopień rozkładu 38%. W składzie botanicznym dominują szczątki *Carices* (*Carex rostrata*, *C. lasiocarpa* i inne), oraz torfowce, w ilości do 40%. Wśród tych ostatnich największy udział mają gatunki sekcji *Cuspidata* (*Sphagnum cuspidatum*, *Sph. recurvum* s. l.), następnie sekcji *Subsecunda* i *Palustria*, a także *Acutifolia* (sprowadycznie nawet *Sphagnum fuscum*). Poza tym obecne są w torfie szczątki bobrka, bagnicy, paproci, czermieni, mchów (*Drepanocladus vernicosus*) i rzadko drewno brzozy.

Na torfie przejściowym zalega gruba warstwa, najczęściej ponad 2,0 m, torfu niskiego, turzycowego, przechodzącego z kolei znów w torf przejściowy turzycowo-sfagnowy. Popielność torfu niskiego podnosi się do 13%, a stopień rozkładu waha się od 27% do 40%. Bardziej na wschód od omawianego profilu K — XII, zamiast torfu turzycowego, zalega torf turzycowo-trzcinowy, co nie zmienia jednak charakteru sedymentacji złoża niskiego, w tych poziomach.

Górze profilu zajmują torfy wysokie, podścielone wspomnianą cienką warstwą torfu przejściowego. Torfy wysokie zróżnicowane są jak wszędzie na poziom dolny wełniankowo-sfagnowy i poziom górny sfagnowy. Cechy torfów wysokich jak w uprzednio omówionych rejonach, miąższość w zależności od lokalizacji na zboczu wierzchowiny zmienna, do 2,5 m.

3. Sukcesje sedymentacji torfowej w złożu wysokim

Cechy morfologiczne badanego torfowiska, zwłaszcza jego kopulastosc, jak również położenie w sąsiedztwie Bałtyku, nieodparcie nasuwały przypuszczenie o soczewkowym sposobie wzrostu, charakterystycznym dla torfowisk typu atlantyckiego. Tymczasem badanie mikroskopowe kilkunastu profili w żadnym wypadku nie potwierdziło charakterystycznego dla regeneracji soczewkowej diagonalnego warstwowania torfu sfagnowego, lecz przeciwnie wskazywało na jednolitą strukturę stratygraficzną i skład botaniczny złoża. Ponieważ ma to podstawowe znaczenie dla wyjaśnienia wzrostu badanego torfowiska wysokiego, przeprowadzono analizy specjalne torfu sfagnowego. Mianowicie pobrano monolit tego torfu grubości 1,0 m i zbadano mikroskopowo skład botaniczny w warstewkach co 1 cm. Głębsze warstwy torfu wysokiego, których nie

można było wydobyć w postaci monolitu, opracowano na podstawie próbek z wierceń świdrem „Instorfu”.

Makroskopowo, na przekroju monolitu, torf sfagnowy wykazuje uwarstwienie. Mianowicie widoczne są poziomy, grubości 10—20 cm, jednolitego morfologicznie, jasnego, gąbczastego torfu, poprzedzielane cienkimi warstewkami grubości 1—3 cm, torfu o znacznie ciemniejszej barwie. Warstwowanie to nie jest jednak stratygraficznym wyrazem wzrostu soczewkowego. Analizy mikroskopowe wykazały bowiem w składzie botanicznym na całej grubości monolitu torfowego, zdecydowaną przewagę jednego tylko gatunku torfowca, mianowicie *Sphagnum fuscum*. *Sphagnum fuscum* jest elementem budującym, zarówno jasne poziomy torfowe, jak i warstewki ciemniejsze w ilości ponad 90%. Ciemna barwa tych ostatnich spowodowana jest zwiększonym rozkładem, średnio 30%, gdy warstwy jasne mają stopień rozkładu do 10%. Stwierdzono, że przyczyny dekompozycji i powstanie ciemnych warstewek, mogą być różne. W jednym wypadku stwierdzono, że ciemniejszy torf powstał wokół kępy wełnianki (*Eriophorum vaginatum*) w promieniu równym zasięgowi liści. W innych wypadkach uwidocznienie warstewek spowodowane zostało nagromadzeniem szczątków roślin torfotwórczych naczyniowych. Istnieją warstewki ze zwiększonym udziałem korzeni: sosny (*Pinus*), następnie paproci (*Filicales*), oraz najczęściej pędów żórawiny (*Oxycoccus*). W konkluzji należy stwierdzić, że obecność ciemniejszych warstewek nie zmienia pokładowego charakteru torfu sfagnowego. Głównym zespołem wzrostowym, jak wynika z badań monolitu, był w poziomach stropowych złoża mszar z dominacją *Sphagnum fuscum*.

Dalsze badania w głąb złoża (próbki z wierceń) wykazały jednak, że torf sfagnowy może podlegać określonym modyfikacjom. W dolnych poziomach, w kontakcie z torfem wełniankowo-sfagnowym, *Sphagnum fuscum* schodzi na dalszy plan, jako element torfotwórczy, a zastępuje go inny gatunek — *Sphagnum magellanicum*. Torfowiec ten zbliżony jest biologią do *Sphagnum fuscum* (kępowa forma wzrostu), wykazuje tylko trochę większe wymagania w stosunku do uwilgotnienia podłoża, oraz jest mniej światłolubny. *Sphagnum magellanicum* oprócz regularnego występowania w dole torfu sfagnowego, pojawia się także w wyższych warstwach torfu *fuscum* gniazdowo, a pospolicie zwłaszcza na zboczach wierzchowiny torfowiska, także w warstwach powierzchniowych, zamykając jakby rozwój złoża. Przypuszczalnie ma to związek z pojawieniem się drzew na torfowisku.

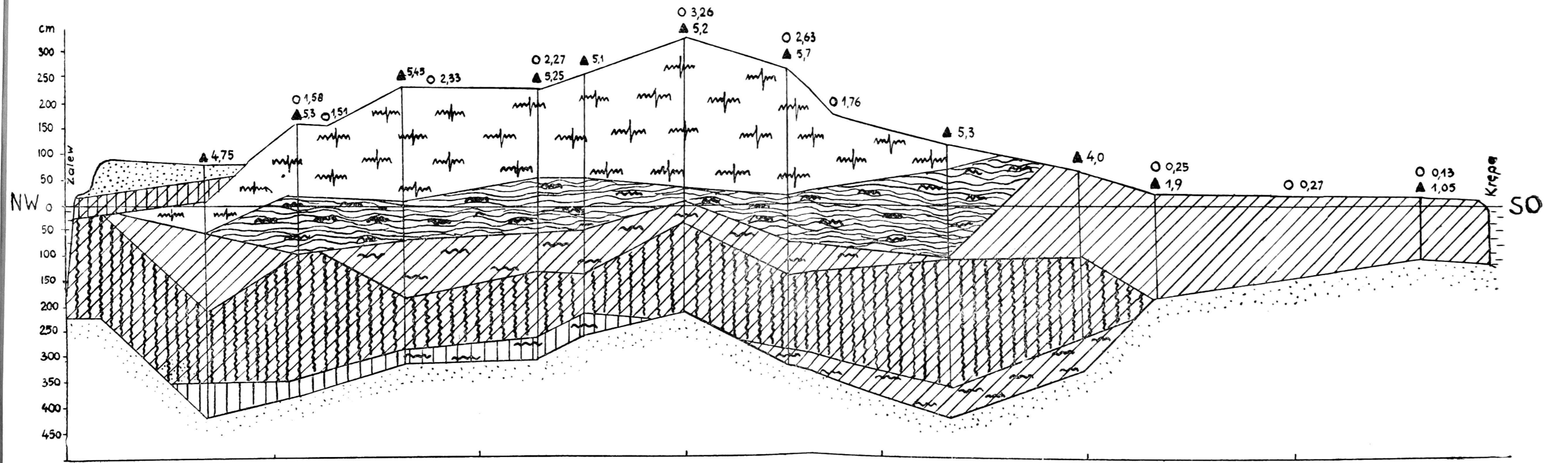
Serię sukcesyjną w badanym złożu wysokim, można zrekonstruować w oparciu o skład botaniczny torfu, w sposób następujący (kierunek od dołu do góry).

1. Torf wysoki podścielony jest z reguły przez torf przejściowy turzycowo-sfagnowy. Rzadziej złoża wysokie zalega bezpośrednio na torfie niskim. Ma to miejsce w pasie brzeżnym wierzchowiny, jako wyraz ekspansji formacji roślinnych wysokotorfowiskowych na boki.

2. Torf wełniankowo-sfagnowy rozpoczyna sedymentację złoża wysokiego. Główny zrąb torfu stanowi *Eriophorum vaginatum* i *Sphagnaceae*. Szczątki wełnianki dochodzą średnio do 60%, torfowców do 40%. Rzadko, zwykle w spągu, zdarzają się niegrube warstwy czystego torfu wełniankowego. Wśród torfowców w największej ilości stwierdza się *Sphagnum cuspidatum*, a następnie *Sph. magellanicum*. Pierwszy dominuje częściej w poziomach dolnych, drugi w poziomach górnych torfu wełniankowo-sfagnowego. Inne gatunki torfowców występują w niewielkich ilościach. Są to: *Sphagnum recurvum* = cfr *S. apiculatum*, *Sph. rubellum*, *Sph. papillosum*, oraz bardzo rzadko *Sph. fuscum* i cfr *Sph. molluscum*. Nieliczne mchy reprezentowane są przez *Calliergon stramineum*, *Drepanocladus fluitans*, *Pohlia* sp. i w pojedynczym wypadku przez *Drepanocladus exannulatus*, *Aulacomnium palustre* *Bryum* sp. Szczątki innych oprócz wełnianki, roślin naczyniowych, stanowią w omawianym torfie nieznaczną domieszkę. Rozpoznano szczątki: *Filicales* (wiązki przewodzące i sporangia), *Carex* sp. div., głównie radicele cfr *C. rostrata*, cfr *C. limosa* i cfr *C. lasiocarpa*, następnie *Scheuchzeria palustris*, *Calla*, *Menyanthes trifoliata*, rzadko gałązki *Ericaceae* i tkanki *Phragmites communis*. Drewno i korowina (*Pinus*) należą w torfie do wyjątkowych rzadkości. Sporo szczątków tkanek miękkich nie zidentyfikowano.

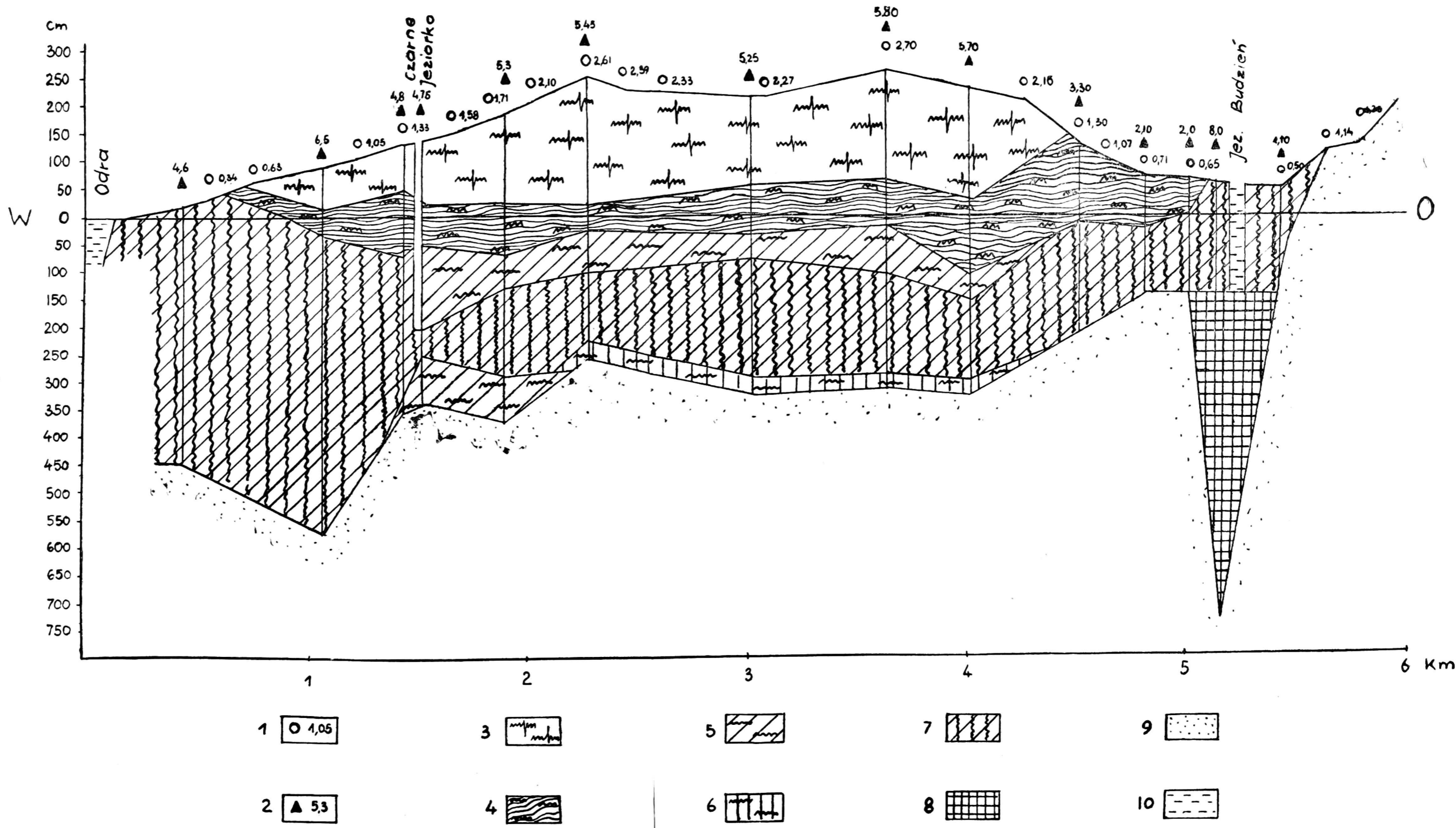
3. Torf sfagnowy *magellanicum* stanowi różnej grubości warstwę (w niektórych miejscach brak) przejściową do złoża torfu *fuscum*. Podstawowym elementem torfotwórczym jest tutaj *Sphagnum magellanicum*, który wraz z innymi gatunkami torfowców daje do 95% masy torfowej, przy czym sam gatunek przewodni 80%. Wśród towarzyszących torfowców udało się oznaczyć: najczęstsze *Sphagnum fuscum* i prawie tak często *Sph. rubellum*, z mniejszym udziałem *Sph. acutifolium*, sporadyczne *Sph. recurvum* i bardzo rzadkie *Sph. cuspidatum* i *Sph. Dusenii*. Z mchów rzędu *Bryales* stwierdzono obecność w torfie 4 gatunków, w niewielkiej ilości egzemplarzy: *Polytrichum* sp., *Calliergon stramineum*, *Drepanocladus vernicosus* i *D. fluitans*. Rośliny naczyniowe w największej ilości reprezentuje *Eriophorum vaginatum* (do 20%, gniazdowc). Poza tym jeszcze spotyka się w torfie: szczątki różnych rodzajów rodziny *Ericaceae*, radicele turzyc *Carex* sp. div., nieoznaczalne tkanki ziół bagiennych i sporadycznie drewno i korowinę *Pinus* i *Betula*.

4. Torf sfagnowy *fuscum* osiąga największą miąższość w obrębie złoża wysokiego i jest odpowiedzialny za powstanie kopulastej wierzchowiny



- | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|---|--|---|--|---|--|----|--|----|--|
| 1 | ○ 1,58 | 3 | | 5 | | 7 | | 9 | | 11 | |
| 2 | ▲ 5,2 | 4 | | 6 | | 8 | | 10 | | 12 | |

Rys. 4. Przekrój niwelacyjno-stratygraficzny torfowiska równoleżnikowo z zachodu na wschód. Objaśnienia znaków: 1 — wysokość powierzchni torfowiska nad poziom morza, 2 — punkty wierceń i miąższości złoża, 3 — torf słagnowy, 4 — torf wełniakowo-słagnowy, 5 — torf turzycowo-słagnowy, 6 — torf drzewno-słagnowy, 7 — torf turzycowo-trzcinowy, 8 — gitia, 9 — utwory mineralne, 10 — woda



Rys. 5. Przekrój niwelacyjno-stratygraficzny torfowiska z północnego-zachodu na południowy-wschód. Objasnienia znaków: 1 — wysokość powierzchni torfowiska nad poziom morza, 2 — punkt wierzeń i miąższości złoża, 3 — torf sfagnowy, 4 — torf wełniankowo=sfagnowy, 5 — torf turzycowo=sfagnowy, 6 — torf drzewno=sfagnowy, 7 — torf turzycowy, 8 — torf drzewny, 9 — torf turzycowo=trzciniowy, 10 — turzycowo=drzewny, 11 — utwory mineralne, 12 — woda

torfowiska. *Sphagnum fuscum* jest podstawowym budulcem pokładu i domieszki innych roślin torfotwórczych są nieznaczące. Są to: *Sphagnum magellanicum* (częściej), *Sph. rubellum* (b. rzadko), *Polytrichum* sp., *Aulacomnium palustre*, *Calliergon* sp., *Oxycoccus* i inne *Ericaceae* (*Andromeda*, *Vaccinium*), *Carex* sp. (m. in. *C. rostrata*), *Eriophorum vaginatum*, *Pinus*, *Filicales*. Jest to torf florystycznie w stosunku do innych najuboższy.

5. W wielu miejscach na zboczach wierzchowiny torfowiska wysokiego w wierzchnicy złoża pojawia się ponownie torf, w którego składzie na pierwszy plan wysuwa się *Sphagnum magellanicum*. W częściach centralnych najczęściej, aż do powierzchni sięga torf *fuscum*, aczkolwiek i tu udział *Sph. magellanicum* wyraźnie wzrasta. Nigdzie niestety w wyniku osuszenia torfowiska, nie ma już dzisiaj powiązania składu botanicznego wierzchnich warstw torfu z szatą roślinną. *Sphagna*, które prowadziły wzrost torfowiska, aż do powierzchni złoża, obecnie już tutaj nie żyją.

4. Rozwój torfowiska

Genezę i historię torfowiska oświetlają przekroje niwelacyjno-stratygraficzne złoża, przedstawione na rys. 4 i 5. Informują one o konfiguracji dna i powierzchni torfowiska, jak również o sukcesjach sedymentacji torfowej. Przekrój W—O (rys. 4) poprowadzony jest przez torfowisko równoleżnikowo, to jest prostopadle do Odry. Linia przekroju rozpoczyna się od rzeki na zachodzie, przecina w poprzek Leśne Łęgi, wkracza na wierzchowinę torfowiska wysokiego, tutaj przecina całkowicie storfiąle tzw. Czarne Jeziorko, biegnie wzdłuż długiej osi złoża wysokiego i po osiągnięciu jego wschodniego brzegu, przechodzi dalej przez torfowisko niskie i zarastające Jezioro Budzień i kończy się na mineralnej terasie aluwialnej. Przekrój NW-SO (rys. 5) przecina torfowisko skośnie z kierunku północno-zachodniego na południowy-wschód. Linia przekroju rozpoczyna się od Zatoki Stepnickiej, przecina torfowisko niskie w rejonie Brylantów, wkracza na wierzchowinę złoża wysokiego, przechodzi tutaj przez najwyższe wyniesienie, następnie biegnie przez Błoto Kraków i kończy się na rzece Krępie.

Analiza przekrojów niwelacyjno-stratygraficznych w połączeniu z wynikami pozostałych wierceń i pomiarów niwelacyjnych informuje w pierwszym rzędzie o następujących faktach.

1. Dno torfowiska, na przeważającej przestrzeni znajduje się ok. 4,0 m poniżej dzisiejszego poziomu wód otwartych. Konfiguracja dna nie jest jednak równa, lecz wykazuje charakterystyczną rzeźbę w postaci wgłębień i wyniesień.

2. Największe wgłębienie denne (do 6,0 m) występuje wzdłuż Odry w rejonie dzisiejszych Leśnych Łęgów. Zapadlisko to szerokości rzędu 1,0 km ciągnie się, jak wykazały inne własne badania tego terenu, wzdłuż wybrzeża rzeki, aż do jez. Dąbskiego.

3. Za zapadliskiem przyodrzańskim dno dość stromo się podnosi w postaci progów. Próg ma zmienną wysokość. W niektórych miejscach progi wystają ponad poziom wody i powierzchnię torfowiska, jako małe wyspy mineralne. Bariera takich piaszczystych ostrówków mineralnych ciągnie się za zapadliskiem, wzdłuż Odry, również na południe, aż do jez. Dąbskiego.

4. W kierunku wschodnim od omówionej bariery to jest na przestrzeni złoża wysokiego, dno aczkolwiek nierówne, leży w stosunku do zapadliska 2,0 m do 3,0 m wyżej, tworząc terasę.

5. Największe wyniesienie dna znajduje się w okolicy największego wypiętrzenia kopuły torfowiska wysokiego.

6. Podobne stosunki w reliefie dna, jak nad Odrą, a więc przejście od zapadliska do terasy, występują także na obszarze południowym, nad Krępą, od jej ujścia do Kanału Budzień.

7. Rejon dzisiejszego torfowiska niskiego, nad Zatoką Stepnicką i Błoto Kraków nad środkowym biegiem Krępy cechuje najwyższe wyniesienie dna torfowiska, średnio tylko 1—1,5 m poniżej powierzchni wód otwartych.

8. Lokalne zapadlisko, o niewielkim zasięgu przestrzennym, nie związane z uprzednio omówionymi wgłębieniami dennymi, znajduje się wokół jeziora Budzień. Jest to basen jeziorny wypłycony osadami gytii, a potem torfu. Sondowania wykazały istnienie bariery mineralnej wokół jeziora, która w przeszłości izolowała je od pozostałych obszarów. Późniejsza sedymentacja torfowa wszędzie tę barierę przykryła. Z morfologii dna torfowiska wynika, że możliwy był kiedyś odpływ z jez. Budzień w kierunku północnym przez wąską przerwę w barierze i dalej w obniżeniu między terasą środkową, a gruntami mineralnymi, z ujściem skracającym do Zatoki Stepnickiej.

W świetle powyższych faktów i układu stratygraficznego złoża można wyróżnić w rozwoju torfowiska 4 główne fazy.

F a z a I. W fazie inicjalnej zatorfień krajobraz torfowiska przedstawiał się, jak następuje. W zapadliskach od zachodu wzdłuż Odry i od południa w dolnym biegu Krępy panują w szacie roślinnej zespoły szuwarowe. Dzięki nim zawiązuje się złoże niskie i narasta pokład torfu turzycowo-trzcinowego. Za pasem tej formacji roślinnej, odżywianej przez żywe wody bieżące, teren się podnosi, tworząc rozległą terasę, gdzie zasięg zalewów już nie sięga. Wysoki jednak poziom wody sprzyja wegetacji zespołów torfotwórczych, a jałowe, piaszczyste podłoże powoduje,

że są to mezotroficzne zbiorowiska roślinne inicjujące rozwój torfowiska przejściowego. W obrębie tych zbiorowisk można prześledzić dość regularny układ zonalny. W kontakcie z szuwarami, w widłach dzisiejszej Odry i Krępy rozwijają się na terasie zespoły otwarte. Główny zrąb w poroście stanowią w nich turzyce i torfowce, w związku z czym odkłada się torf turzycowo-sfagnowy. Strefę dalszą w głąb terasy, najbardziej przestrzennie rozległą, opanował las. Dominacja wśród szczątków torfu drewna i korowiny brzozy, oraz torfowców, wskazuje na oligotroficzny charakter ówczesnego drzewostanu. O innym reżimie wodno-mineralnym, w porównaniu z panującym na przeważającym areale terasy, informuje stratygrafia (przekrój NW-SO) obszaru nad Zatoką Stepnicką. Na odżywianie tutaj roślinności bardziej żyznymi wodami wskazuje obecność lasu olchowego, bez torfowców, zamiast drzewostanu przejściowego brzożowego.

Obszar Błota Kraków, od dzisiejszego, środkowego biegu Krępy, aż po jezioro Budzień, był podówczas łądem. Jezioro Budzień otoczone było brzegami mineralnymi i dopiero później nastąpiło sprzężenie procesów zatrzfienia jeziora z pozostałym terenem. Podobnie łądowym wyniesieniem nad torfowisko był najbardziej północny rejon przy Zatoce Stepnickiej.

Na podstawie opisanego sposobu genezy i rozwoju torfowiska w fazie I nasuwa się wniosek, że ówczesny poziom wód otwartych był znacznie niższy, przynajmniej rzędu 4 m poniżej stanu dzisiejszego w Zalewie Szczecińskim. Wniosek ten popierają dodatkowo również badania własne innych obszarów torfowych Żuław Odrzańskich. Torfy leśne brzożowe ze *Sphagnum* w spągu złóż, potem zatopione i przykryte przez torfy genetyczne związane z szuwarami, wykryto na olbrzymich obszarach Zalewu Szczecińskiego i Odry. O rozmiarach przestrzennych zjawiska świadczą także znalezienie torfu przejściowego turzycowo-sfagnowego na dnie złoża, pod torfem trzcinowym nad jeziorem Dąbskim (półwysep Załom).

F a z a II. Krajobraz radykalnie się zmienia. Torfowisko przejściowe zostaje zlikwidowane, a na całym jego obszarze rozprzestrzeniają się formacje roślinne szuwarowe. Przejście jest wyjątkowo gwałtowne; co wskazuje na nagłe podniesienie się poziomu wód z wystąpieniem zalewów włącznie. Na przeważającym areale, z wyjątkiem tylko najwyższego rejonu Błota Kraków, gdzie nie sięgają zalewy, rozpoczyna się sedymentacja torfu turzycowo-trzcinowego. Na istnienie powodzi wskazuje zapiaszczenie złoża, wzrastające bliżej nurtu rzeki. W zasięgu do 1 km od Odry zdarzają się nawet zaburzenia w sedymentacji torfowej, w postaci warstw mady (profil K — VII).

Warunki rozwoju torfowiska niskiego, a zwłaszcza zespołów wysokich turzyc i trzciny, możliwe są w wypadku stałego podnoszenia się wód w Odrze. Jest to znów zjawisko nie o charakterze lokalnym, lecz o znacznie dalszym zasięgu. O postępującym spiętrzaniu się wód w Zalewie Szczecińskim świadczą zatopione torfy wydobywane w czasie pogłębiania toru żeglugowego.

Faza III. Należy przyjąć, że po pewnym czasie spiętrzanie się wód otwartych ustało. Zasięg powodzi został zredukowany do wąskiego pasa wzdłuż Odry i tutaj nadal trwa formacja roślinna szuwarów i akumulacja torfu turzycowo-trzcinowego. W rejonie Błota Kraków, słaby ciek, jakim jest Krępa, nie wykazuje tej siły powodziowej co Odra, a także wody jego są mniej zasobne w namuły i dlatego teren opanowują zespoły turzyc z niewielkim udziałem trzciny.

Najbardziej zmieniły się stosunki hydrologiczne w środku torfowiska. Zasięgi powodzi tutaj nie docierają. Brak spadków utrudnia odpływ wód na drodze grawitacyjnej. W rezultacie stagnacja wód niesie ze sobą pojawienie się torfowców.

Przekroje niwelacyjno-stratygraficzne informują, że warstwy torfu przejściowego, leżą średnio 1,5 m poniżej dzisiejszego stanu wód w Zalewie. Wydaje się zatem prawdopodobne, że w czasie genezy i rozwoju torfowiska przejściowego, poziom wód otwartych nie osiągnął jeszcze stanu dzisiejszego.

Faza IV. Fitocenozy przejściowe torują z kolei drogę dla rozwoju torfowiska wysokiego. Siedlisko jest nadal silnie podmokłe, ale wody stają się bardziej oligotroficzne. Sprzyja to sukcesji głównie torfowców dolinkowych i wełnianki pochwowatej. Zespół wełniankowo-sfagnowy nie trzyma się arealu torfowiska przejściowego, lecz ekspanduje na boki na złożę torfów niskich. Świadczy to o rozszerzeniu się środowiska o cechach oligotroficznych, a przede wszystkim o zwięźeniu się wpływów Odry do wąskiego pasa wzdłuż jej nurtu.

Następna seria sedymentacji torfu wysokiego rozpoczyna się po utworzeniu warstwy torfu wełniankowo-sfagnowego, do takiego poziomu wody w siedlisku, który wyeliminował torfowce dolinkowe i zastąpił je gatunkami o kępowych formach wzrostu. Początkowo jest to mszar, w którym główny zrąb stanowi *Sphagnum magellanicum* z dużym jeszcze udziałem wełnianki pochwowatej. Później na skutek obniżenia wilgotności siedliska i przejścia głównie na gospodarkę ombrofilną, dominację w szacie roślinnej przejmuje mszar zbudowany z prawie jednolitego kobierca *Sphagnum fuscum*. Rozwój tego zespołu roślinnego, który doprowadził do powstania (sposobem pokładowym wzrostu) kopulastej wierzchowiny torfowiska, rozpoczął się i odbywał się, aż do końca, ponad poziomem wód gruntowych. Fizjonomicznie, do czasów niedawnych,

była to fitocenoza bezleśna i dopiero dziś, po osuszeniu torfowisko opanował las.

Lasy w fazie końcowej rozprzestrzeniły się natomiast poza obszarem złącza wysokiego, na otaczających torfowiskach niskich, nad Zatoką Stepnicką i Krępą. Informują o tym warstwy torfów leśnych, głównie olchowych, występujące w stropach złóż tych rejonów. Olszyny nad Zatoką Stepnicką opanowały nie tylko torfowisko niskie, lecz wkroczyły w niektórych okolicach (rys. 3) na złoże wysokie, przykrywając torfem leśnym torf sfagnowy. Drzewostany takich kwaśnych olszyn w partiach brzeżnych torfowiska wysokiego zachowały się do dnia dzisiejszego. Ekspansja olszyn na złoże wysokie ma niewątpliwie swoje przyczyny we wtórnym spiętrzeniu się wód w Odrze i Zatoce Stepnickiej w czasach ostatnich. Na podniesienie się poziomu wód wskazuje zresztą także aktualna abrazja torfowiska Brylanty przez wody Zatoki Stepnickiej i wspomniane już odkrycie w tej Zatoce zatopionych pokładów torfu.

Obecnie torfowisko wysokie nie wykazuje już procesów wzrostowych. Sedymentację torfową prowadzą tutaj nadal tylko zespoły szuwarowe i niektóre bagienne lasy.

LITERATURA

1. Brinken J. 1948. Okolice Szczecina pod względem geologicznym i morfologicznym. *Czas. Geogr.* T. XIX., Z. 1—4. 291—299. Wrocław.
2. Bülow K., 1926. Zur postglazialen Klimageschichte der Nacheiszeit. *Abh. u. Ber. d. Pom. Nat. Ges.*, VII., 175—184. Szczecin.
3. Bülow K., 1927. Beitrag zur Geologie pommerscher Hochmorre. *Abh. u. Ber. d. Pom. Nat. Ges.*, VIII., 12—55. Szczecin.
4. Cajander A. K., 1913. Studien über die Moore Finnlands. *Ac. Forest. Fenn.* 2., 3., 1—208. Helsinki.
5. Celiński F., 1956. Stanowiska długosza królewskiego koło Stepnicy nad Zalewem Szczecińskim. *Chr. Przyr. Ojcz.*, R. XII., Z. 1, 17—21. Kraków.
6. Chamisso A., 1826. Ueber die Torfmoore bei Colberg. Gnageland und Swinemünde. *Arch. f. Bergbau u. Hut.*, Bd. XI., 3—26, Berlin.
7. Deecke W., 1907. *Geologie von Pommern.* 1—302., Verl. Borntraeger, Berlin.
8. Hiller W., 1927. Pollenanalytische Untersuchungen aus dem Grossen Geluch bei Stargard in Pommern. *Abh. u. Ber. Pom. Nat. Ges.*, VIII. 1—11. Szczecin.
9. Kulczyński S. 1939/40. *Torfowiska Polesia.* T. I—II. Kraków.
10. Oswald H., 1923. *Die Vegetation des Hochmoores Komosse.* Uppsala.
11. Uhden R., 1927. *Beiträge zur Morphologie des Oderhaffgebietes.* Disert., 1—88. Greifswald.
12. Weber C. A. 1908. *Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands.* *Engl. Bot. Jahrb. Bei.* 90. Leipzig.

М. Я с н о в с к и

ВЫСОКИЙ ТОРФЯНИК В ДОЛИНЕ ОДРЫ, У ЕЕ УСТЬЯ В ЗАЛИВ

Из Кафедры Торфоведения Высшей школы сельского хозяйства в Щецине

Р е з ю м е

Настоящий труд представляет собой первую часть геоботанических исследований *) одной из наиболее интересных торфяных формаций на маршах Одры — крупного массива высокого торфяника, расположенного в ближайшем соседстве этой реки.

Интересный генезис и развитие этого торфяника, стратиграфическое расположение залежи и теперешняя структура растительного покрова не были до настоящего времени исследованы в достаточной степени.

Заметки и скудные данные, касающиеся этого массива являются устарелыми или отрывочными. (А. Хамиссо 1826; К. Бюлев 1926, 1927; Б. Декке 1907; Р. Уден 1927; И. Бринкен 1948 Ф. Целинский 1956).

Исследуемый торфяник занимает площадь 2284 га. Он представляет собой часть громадного торфяного массива с поверхностью около 166 кв. км., распространяющегося широкой полосой вдоль восточных побережий Щецинского залива, Одры и Дембского озера. Объект расположен в уезде Голенёв, Щецинского воеводства, у устья Одры в Степницкий залив.

На основании 171 нивелиционных измерений была разработана конфигурация торфяника, изображенная на гипсометрическом плане (рис. 1). Гипсометрические измерения показали сравнительно значительное повышение центральной части торфяника в форме большого купола, типичного для высоких торфяников, образующихся в условиях морского климата. Форма высокого торфяника эллиптическая, с длиной, вдоль параллели около 4 км и шириной вдоль меридианы около 2,5 км.

Вокруг высокого торфяника распространяется узкая полоса (меньше чем 1 км ширины) низких торфяников, подходящая к открытым водам Степницкого залива и рек Одры и Кремпы. Эти площади расположены особенно низко, в среднем лишь на 20 см выше по сравнению с уровнем воды в Одре и заливе, который отвечает примерно уровню моря, тогда как куполообразное повышение поверхности торфяника превышает 3 м (максимальная высота 3, 32 м н. у. м.).

*) Результаты Фитоценологических и Флористических исследований будут опубликованы отдельно.

Стратиграфическое строение торфяника исследовалось на основании результатов 99 бурений, причем 19 полных профилей было исследовано микроскопическим методом. Стратиграфическое строение торфяной залежи в отдельных районах торфяника изображают диаграммы типичных профилей, приведенные на рисунках 2 (низинный торфяник) и 3 (высокий торфяник). Эти профили обнаруживают интересную сукцессию торфообразующих фитоценозов и многостороннее развитие торфяника. Для более подробного разъяснения истории торфяника были разработаны нивелиционно-стратиграфические разрезы торфяной залежи, изображенные на рисунках 4 и 5. Полученные с их помощью данные относительно конфигурации дна и поверхности торфяника позволили разъяснить ряд проблем, связанных с развитием высокого торфяника в ближайшем соседстве русла Одры.

Дно торфяника на преобладающей части площади расположено на глубине около 4 м ниже теперешнего уровня открытых вод. Конфигурация дна обнаруживает своеобразный рельеф в форме углублений и повышений. Самая глубокая донная впадина (до 6 м) выступает в форме полосы шириной в 1 км вдоль рек Одры и Кремпы. За впадиной, расположенной у реки Одры дно довольно резко повышается в форме порога. За этим минеральным барьером, в восточном направлении, т. е. на площади высокого торфяника, дно расположено по сравнению с впадиной на 2—3 м выше, образуя террасу.

В свете полученных результатов можно выделить четыре фазы в развитии торфяника, а именно:

Фаза I — В начальной фазе заторфения впадин вдоль Одры и Кремпы в растительном покрове преобладают тростниковые сообщества, ведущие к образованию низинного осоково-тростникового торфа. На террасе же выступает иной ландшафт. Плодородные воды тогдашней Одры не затопляли этой площади, а бесплодная материнская порода террасы способствовала появлению безотродных растительных сообществ, под влиянием которых начинал непосредственно на песке образовываться переходный торфяник. Об этом свидетельствуют залегающие в нижней части профиля на всем протяжении террасы слои переходного торфяника. Наряду с тростником на террасе развиваются открытые сообщества, преобладающим элементом которых являются осоки (*Carex*) и торфяные мхи (*Sphagnum*). Полоса, расположенная более вглубь террасы, с самой большой шириной, была занята лесом. Преобладающие среди торфяных залежей остатки древесины и коры березы (*Betula*) а также торфяных мхов (*Sphagnum*) свидетельствуют об олиготрофном характере тогдашней древесной породы. Образование растительных формаций этого типа было возможным только

в условиях гораздо более низкого уровня открытых вод, по крайней мере на 4 литра ниже теперешнего уровня воды в Щецинском заливе.

Фаза II. Ландшафт изменяется коренным образом. Переходный торфяник исчезает, а на всей его площади распространяются тростниковые растительные формации. Этот переход является исключительно резким, свидетельствуя о внезапном повышении уровня вод с поверхностными затоплениями, распространяющимися также на площадь террасы. О появлении наводнений свидетельствует занесение залежи песком, степень которого увеличивается с приближением к руслу реки.

Описанное явление образования и затопления переходных торфяников не является лишь местным явлением, а охватывает далеко более значительные пределы. Лесные березовые торфы с торфяными мхами, расположенные на дне залежи, под слоями осокового и осоково-тростникового торфа, занимают большие пространства вдоль залива, реки Одры и Дембского озера *).

Фаза III. В этой фазе наступает дальнейшее изменение гидрологических условий. Затопления органичиваются пределами узкой полосы вдоль Одры, в которой далее произрастает тростниковая растительная формация и продолжается аккумуляция осоково-тростникового торфа. На площади же, бывшей террасы наступает вторичное преобразование водного режима из реофильного на омброфильный.

Поверхностные затопления плодородными водами уже не охватывают этой площади, а отсутствие уклонов и наличие минеральных барьеров способствуют задержанию самотечного стока вод. В результате наступает застой воды, вызывающий появление торфяных мхов и вторичное образование пионерских ассоциаций переходного торфяника.

Фаза IV. Фитоценозы переходного торфяника создают в свою очередь условия для развития высокого торфяника. Среда произрастания является далее сильно подмокшей, однако воды становятся более олиготрофными. Это благоприятствует сукцессии главным образом долинных торфяных мхов (*Sphagnum* sec. *Cuspidata* и *Eriophorum vaginatum*). Следующая серия развития высокого торфа начинается после образования слоя пушицево-сфагнового торфа до такого уровня воды в среде, при котором исчезают долинные торфяные мхи, а их место занимают виды с кочкообразными формами роста. Сначала это моховый покров, в котором основным элементом является *Sphagnum magellanicum* с большим участием *Eriophorum vaginatum*. Позже, вследствие понижения степени увлажнения среды и ее перехода в первую очередь на омброфильный режим, образуется растительность с

*) В разработке.

преобладанием почти однородного мохового покрова *Sphagnum fuscum*. В физиогномическом отношении этот фитоценоз являлся еще до недавних времен обезлесенным или залесенным в очень слабой степени и только в настоящее время, после осушения торфяник зарос лесом.

Морфологические свойства исследуемого торфяника, особенно его копулообразная форма, а также расположение в соседстве Балтийского моря, приводили неуклонно к предположению о линзообразном способе развития торфяника, характерного для атлантического типа торфяников. Однако ввиду того, что микроскопические анализы торфа на нескольких профилях исследованных с помощью бура „Инсторфа“ не установили ни в одном случае характерного для линзообразного развития диагонального слоения сфагнового торфа, — были проведены анализы ботанического состава на расстоянии каждого сантиметра в специально отобранном монолите высокого торфа. Хотя макроскопический анализ монолита обнаружил слоения сфагнового торфа в форме 10—20 сантиметровых горизонтов более светлого торфа, разделенного 1—3 сантиметровыми прослойками торфа с темной окраской, однако это не является стратиграфическим отражением линзообразного развития. Микроскопические анализы показали именно в ботаническом составе на всем протяжении торфяного монолита решительный перевес одного лишь вида торфяных мхов, а именно *Sphagnum fuscum*, как в светлых, так и в темных горизонтах. Темная окраска прослоек возникла вследствие более интенсивного разложения, составляющего в среднем 30%, тогда как светлые прослойки обнаруживают степень разложения до 10%.

M. J a s n o w s k i

HIGH PEAT-BOGS IN THE ODRA RIVER VALLEY AT ITS ESTUARY TO THE SZCZECIN BAY

S u m m a r y

The present paper presents part first*) of the geobotanic research carried out on one of the most interesting peat structures of the Oder river region (Żuławy Odrzańskie) — the big high peat-bogs in the nearest vicinity of the river.

The origin and development of these peat bogs, their stratigraphical system as well as the actual structure of the vegetation had not yet been sufficiently investigated.

*) The results of phytonomy and floristic investigations will be published separately.

The available data are either incomplete or out of time (A. v. Chamisso, 1826; K. Bülow, 1926, 1927; W. Deecke, 1907; R. Uhden, 1927; J. Brinken, 1948; F. Celiński, 1956).

The examined peat-bogs cover a surface of 2284 ha. They are part of an enormous peat-bog complex, with a surface of almost 166 square kilometers, which extends in a wide stretch along the eastern shores of the Szczecin bay, the Oder river and Lake Dąbie. The peat area is situated in the Goleniów district in the Szczecin voivodship at the estuary of the Oder river to the Stepnica bay.

Basing on 171 levelling measurement logs, the outlay of the peat-bog has been worked out, as shown on the hypsometric plan (Figure 1). Hypsometry revealed a considerable piling-up of the central part of the peat-bog in the form of a dome, typical for high peat bogs developing in sea climate. The shape of the high peat-bog is elliptical with the following dimensions of its axis: latitude — about 4 km., meridian — about 2.5 km.

Round the high peat-bogs we find a rather narrow strip (under 1 km) of low peat-bogs, reaching up to the open waters of the Stepnica bay and to the rivers Oder and Krepa.

These grounds are very low, the altitude above sea level averaging 20 cm. The piled-up dome exceeds 3 m. (maximum altitude 3.32 metres a. s. l.).

The stratigraphical structure of the peat-bog has been worked out basing on results of 99 bore-holes, 19 total soil profiles were examined by the microscope method. The stratigraphical lay-out of the peat-bog system in particular areas is shown on Diagrams of the typical profiles (see Figure No. 2 — for low peat-bogs, and Figure No. 3 — for high peat-bogs). Profiles inform on the very interesting succession of peat-bog phyto-geny and on its development.

To clear the history of the peat-bog's development the levelling stratigraphical sections shown on Figures Nos. 4 and 5, have been worked out. The obtained data, referring to the bottom and surface of the peat-bog enabled to clear a series of points connected with the development of the peat-bog in the nearest vicinity of the current of the Oder river.

The bottom of the peat-bog, in its majority, is lying at a depth of about 4 m. below the actual level of open waters. The configuration of the bottom is not level, showing a specific structure in the form of depressions and elevations. The biggest floor depression (up to 6.0 m.) appears as a belt, up to 1.0 km. wide, along the Oder and Krepa rivers. Beyond the depression the floor rises-up steeply forming a step. The floor of the high peat-bog, in the eastern direction, beyond this step, is lying 2—3 m. higher than the floor of the depression, forming a terrace.

According to the results obtained, 4 (four) stages may be distinguished in the development of the peat-bog.

Stage I. In this stage of the initial development of peats the vegetation in the depressions along the Oder and Krępa rivers is mostly of the reed-type, causing the sedimentation of low reedgrass — cane peats.

The landscape on the terrace is quite different. The fertile waters of the Oder river do not reach the terrace and its sterile substratum favours the development of mesotrophic vegetation, allowing the sedimentation of transitory peat-bogs directly on sand. This is clearly shown by layers of passage peat to be found in the top of the peat-bog on the total surface of the terrace. Due to the contact with reeds, peats consisting in their majority of *Carex* and *Sphagnum* type plants are formed on the terrace. The furthestmost zone of the terrace, which is also the vastest, was occupied by forest plants. Remnants of wood and bark of birch trees (*Betula*) and *Sphagnum* plants in the peat point to the oligotrophic character of the vegetation. This kind of vegetation was only possible when the level of the open waters was much lower, ranging to 4.0 m. below the present level of waters in the Szczecin bay.

Stage II. A total change in the landscape. The transition/passage peat-bogs disappear and their place is occupied by reed vegetation. The transition is of a violent character, which points to a sudden increase of the water level with floodings of the terrace surface. This is revealed by layers of sand appearing in the peat layers, which increase as they draw nearer to the river stream.

The described origin and flooding of the transitional peats is not a local but a far reaching phenomenon. Forest peats (with birch tree remnants and *Sphagnum* vegetation as base) at the bottom of the peat-bed, under layers of reedgrass and reedgrass-cane peats appear on very vast areas along the Szczecin bay Odra river and the Lake Dąbie.**)

Stage III. A further change in the hydrological conditions is characteristic for this stage. The areas submitted to floodings are restricted to a narrow strip along the Odra with a vegetation consisting of reed plants and with sedimentation of reedgrass-cane peats. The area of the previous terrace once again is submitted to a change of water conditions — from the reophile to the ombrophile. Surface floodings by the fertile river waters do not occur, the lack of ground slopes and existing mineral barriers hinder drainage by gravitation. Stagnant water causes the reappearance of *Sphagnum* vegetation and a second invasion of transitional peats sedimentation.

**) In preparation.

Stage IV. Transitory phytocenosis open the way to the sedimentation of high peat-bogs. The environment is still very damp, but the waters become more oligotrophic. This is favourable for the *Sphagnum* vegetation (*Sphagnum* variety *Cuspidate* and *Eriophorum vaginatum*). The next sedimentation stage of high peats starts after the formation of a layer of peat consisting of remnants of down-sphagnum vegetation, till such a level of ground waters of the habitat, which exclude the valley *Sphagnum* plants and replace them by species growing in tufts.

At first the moss vegetation consists in its majority of *Sphagnum magellanicum* and *Eriophorum vaginatum*. Later on, due to a decrease of humidity and to passage to ombrophile conditions the dominating part in the moss vegetation is played by *Sphagnum fuscum*. Until recently, physiognomically this was a non-forest phytocenosis, or at least with a very poor tree vegetation, and only now, after having been drained the area is taken in possession by forest vegetation.

The morphologic features of the examined peat-bog, particularly its dome structure, as well as its situation in the vicinity of the Baltic sea, lead to the supposition that this is a lense-like manner of growth, which is characteristic for peat-bogs of the Atlantic type.

Microscopic examination of the peat from profiles obtained by loggings have, however, failed to confirm the diagonal position of *Sphagnum* peat layers, which are characteristic of the lense-like regeneration; analysis of the botanic composition of the peat samples were carried out in layers, at intervals of 1 cm., of the monolithic section of the high peat bed. The analyses were carried out by the macroscope method.

The analyses showed that although, *Sphagnum* peats appear in the section in layers 10—20 cm. thick of light coloured peat, separated by 1—3 cm. thick layers of dark coloured peats, this is not a stratigraphical proof of the lense-like development. The microscope analyses, on the other hand, proved that in the total section the main part of the peat composition is formed predominantly by only one species of vegetation, namely *Sphagnum fuscum*, not only in the light coloured layers but also in the dark ones. The dark colour of the layers is only due to a higher degree of decay amounting to 30 percent in average, the light coloured layers show a degree of decay amounting to 10 percent.